

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

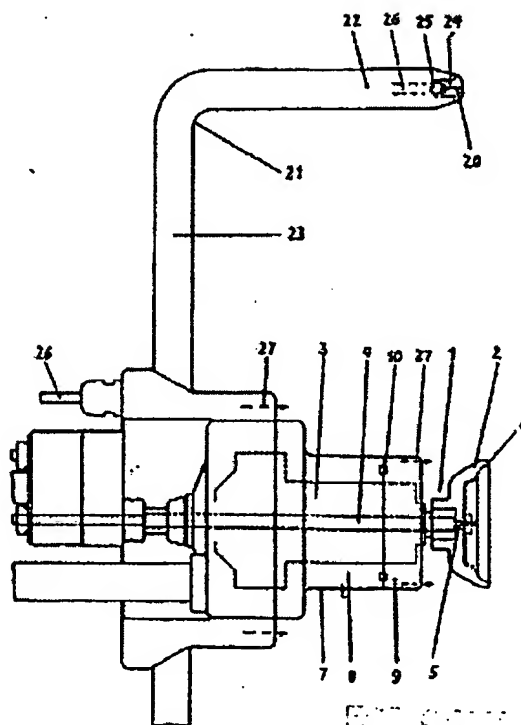
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Device for the electrostatic coating of articles**Patent number:** DE3429075**Publication date:** 1986-02-20**Inventor:** BEHR HANS (DE); VETTER KURT (DE); SCHNEIDER ROLF (DE);
LUDERER FRED (DE)**Applicant:** BEHR & SOHN HERMANN (DE)**Classification:****- international:** B05B5/04**- european:** B05B5/04A; B05B5/053B**Application number:** DE19843429075 19840807**Priority number(s):** DE19843429075 19840807**Also published as:** JP61078452 (A)**Abstract of DE3429075**

In the device suitable for the use of so-called water-based paints or another, similarly conductive coating material, the electric field charging the sprayed particles is generated between the earthed spraying rim (6) of a bell-type atomiser (1) and preferably three needle-shaped outer electrodes (20) which are distributed with radial clearance around the bell-type atomiser and are at high voltage. The outer housing (7) of the bell-type atomiser consists of insulating plastic. In this case, an optimum field distribution can be achieved without the necessity of having to insulate the bell-type atomiser (1) and the paint feed system with respect to earth.





DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 34 29 075.3
②② Anmeldetag: 7. 8. 84
②③ Offenlegungstag: 20. 2. 86

DE 3429075 A1

⑦① Anmelder:

Hermann Behr & Sohn GmbH & Co, 7121
Ingersheim, DE

⑦④ Vertreter:

von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:

Behr, Hans, 7000 Stuttgart, DE; Vetter, Kurt, 7148
Remseck, DE; Schneider, Rolf, 7151 Burgstetten, DE;
Luderer, Fred, 7057 Leutenbach, DE

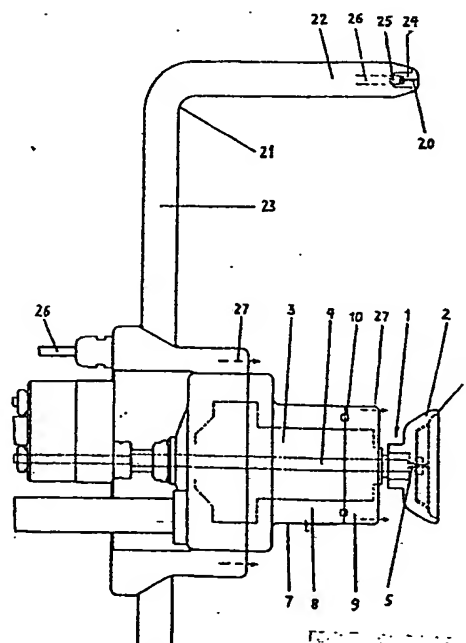
⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

GB 20 70 462
US 33 93 662

Bibliothek
für. Ind. Eigendom
7 APR. 1986

⑤④ Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen

In der für die Verwendung sogenannter Wasserlacke oder eines anderen, ähnlich leitfähigen Beschichtungsmaterials geeigneten Vorrichtung wird das die versprühten Partikel aufladende elektrische Feld zwischen der geerdeten Absprühkante (6) eines Glockenzerstäubers (1) und vorzugsweise drei in radialem Abstand um den Glockenzerstäuber verteilten nadelförmigen Außenelektroden (20) erzeugt, die an Hochspannung liegen. Das Außengehäuse (7) des Glockenzerstäubers besteht aus isolierendem Kunststoff. Hierbei läßt sich eine optimale Feldverteilung ohne die Notwendigkeit erreichen, den Glockenzerstäuber (1) und das Lackzuleitungssystem gegen Erde isolieren zu müssen.



DE 3429075 A1

07.08.84

3429075

11646/H/Elf

Hermann Behr & Sohn GmbH & Co.,
Talstraße 14, D-7121 Ingersheim 1

Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen

P a t e n t a n s p r ü c h e:

1.) Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit einem elektrisch leitfähigen Material, mit einer Sprüheinrichtung, die dem versprühten Material eine im wesentlichen radiale Bewegungskomponente erteilt, insbesondere einem Rotationszerstäuber, mit einem den Sprühkopf halternden Außengehäuse, das eine Leitung umschließt, die das Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem einer Absprühkante am Sprühkopf zuführt, mit an eine Hochspannungsquelle angeschlossenen Elektroden zum Erzeugen eines das Beschichtungsmaterial aufladenden elektrischen Feldes, und mit einer gesonderten Lenkeinrichtung, die dem abgesprühten Beschichtungsmaterial eine zusätzliche axiale Bewegungskomponente in Richtung zum zu beschichtenden Gegenstand erteilt, insbesondere mit außer-



halb des Sprühkopfes mündenden Lenkgaskanälen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die das Beschichtungsmaterial zuführende Leitung (4) und das Material bis in den Sprühkopf (2) auf Erdpotential liegen;

daß das den Sprühkopf (2) halternde Außengehäuse (7) aus Isoliermaterial besteht;

daß radial um den Sprühkopf (2) eine Mehrzahl von Aufladeelektroden (20) verteilt angeordnet sind, die zur Erzeugung des elektrischen Feldes an die Hochspannungsquelle angeschlossen sind;

und daß der radiale Abstand der Aufladeelektroden (20) von der Absprühkante (6) größer ist als der Durchmesser der Absprühkante.

2.) Vorrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das isolierende Außengehäuse (7) die im wesentlichen metallische Antriebs- und/oder Lagerungseinheit (3) des Rotationszerstäubers (1) umschließt.

3.) Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Sprühkopf (Glockenteller 2) des Rotationszerstäubers (1) im wesentlichen aus Kunststoff besteht.

4.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die vorderen Enden der Aufladeelektroden (20) axial hinter die Ebene der Absprühkante (6) zurückgesetzt sind.



- 5.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufladeelektroden (20) axial liegende Nadeln sind, die in einen Elektrodenhalter (21) aus Isoliermaterial eingesetzt sind, mit dessen axial vorderen Ende die Nadelspitze wenigstens annähernd bündig abschließt.
- 6.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß weniger als fünf Aufladeelektroden (20) vorgesehen sind.
- 7.) Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß drei Aufladeelektroden (20) vorgesehen sind.
- 8.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufladeelektroden (20) an je einem Elektrodenhalter (21) angeordnet sind, der einen axial hinter der Elektrode wenigstens annähernd radial vom Außengehäuse (7) abstehenden Teil (23) hat.
- 9.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeder Aufladeelektrode (20) je ein Hochspannungskabel (26) von der Hochspannungsquelle geführt ist, welches im Bereich der Sprühvorrichtung und durch den Elektrodenhalter (21) hindurch ohne Unterbrechung verläuft.
- 10.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Aufladeelektrode (20) ein hochohmiger Dämpfungswiderstand (25) vorgeschaltet ist.

11.) Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen
sich aneinander angrenzenden Teilen (8,9) des Außen-
gehäuses (7) mit Isoliermasse gefüllte Nuten (10) vorge-
sehen sind.

Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung, die sich z.B. zum Lackieren von Fahrzeugkarosserien eignet, ist aus der europäischen Patentschrift Nr. 0032391 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung legt man den Sprühkopf an Hochspannung, um dadurch das die versprühten Beschichtungspartikel aufladende Feld zwischen dem Sprühkopf und dem geerdeten, zu beschichtenden Gegenstand zu erzeugen. Hierbei tritt das Problem auf, daß bei Verwendung eines Beschichtungsmaterials relativ guter Leitfähigkeit wie namentlich der sogenannten Wasserlacke der Isolationswiderstand über die den Sprühkopf mit dem Lackvorratssystem verbindende Leitung zu gering ist, wenn das Vorratssystem auf Erdpotential liegt.

Zur Lösung dieses Problems besteht die Möglichkeit, das gesamte Vorratssystem gegen Erde zu isolieren, was aber insbesondere dann unzweckmässig ist, wenn das Vorratssystem wegen Farbwechsellmöglichkeiten aus einer Vielzahl von Vorratsbehältern besteht. Abgesehen von dem beträchtlichen Isolationsaufwand kann ein umfangreiches Vorratssystem eine

so erhebliche Kapazität haben, daß die entsprechende Ladeenergie ($1/2 C.U^2$) in Hinblick auf die Gefahr explosionsartiger Entladungen am Sprühkopf zu groß wird. Eine solche Gefahr ist selbst bei Verwendung weitgehend lösungsmittelfreier Lacke nicht ganz auszuschließen. Ferner können auf dem hohen Potential liegende Behälter nicht ohne Abschalten der Spannung nachgefüllt werden, wenn man nicht hierfür aufwendige Zusatzeinrichtungen wie Zwischenbehälter od. dgl. vorsieht (vgl. DE-PS 29 00 660). Außerdem erfordern manche bekannte Systeme aufwendige, also unwirtschaftliche Hochspannungsquellen hoher Leistung.

Es gibt zwar bereits Beschichtungsvorrichtungen, bei denen die zum Sprühkopf führende Farbleitung auf Erdpotential liegt und zum Aufladen der Farbpartikel gesonderte Außenelektroden vorgesehen sind, doch handelt es sich hierbei um Vorrichtungen, bei denen die Farbpartikel im wesentlichen in axialer Richtung abgesprüht werden. Bei einer wesentlichen radialen Sprühkomponente ist es sehr schwierig, radial außerhalb des Sprühkopfes angeordnete Aufladeelektroden vor einer schnellen Verschmutzung durch die Farbpartikel zu bewahren, die nicht nur das elektrische Feld beeinträchtigen können, sondern etwa nach einem Farbwechsel auch den zu beschichtenden Gegenstand verunreinigen können, wenn sie sich später wieder lösen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine für hochleitfähige Sprühstoffe ggf. häufig zu wechselnder Farbe geeignete Vorrichtung der in Rede stehenden Gattung zu schaffen, die einerseits geringen Isolierungsaufwand erfordert, andererseits guten Auftragungswirkungsgrad ohne eine zu aufwendige (d.h. wirtschaftlich ungünstige) Hochspannungs-

2000075

quelle ermöglicht und weitgehend eine Verschmutzung der das Aufladefeld erzeugenden Elektroden vermeidet.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Vorrichtung gelöst.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß es zur Lösung der gestellten Aufgabe nicht nur mehrerer unter Hochspannung stehender Außenelektroden bedarf, sondern vor allem einer Optimierung des von der räumlichen Anordnung dieser Außenelektroden sowie von der Isolierung der Sprüheinrichtung abhängigen Aufladefeldes. Wichtig ist insbesondere eine hohe Feldstärke des Aufladefeldes unmittelbar an der Absprühkante, während die Feldstärke im hinteren Bereich zwischen dem Sprühkopf und den Elektrodenhaltern klein sein soll.

Durch die Erfindung wird ein optimaler Kompromiss zwischen gutem Auftragungswirkungsgrad (Verhältnis der Beschichtung zur abgesprühten Materialmenge), relativ niedrigem Betriebsstrom und minimaler Elektrodenverschmutzung erreicht und zugleich eine gleichmässige Feldverteilung am zu beschichtenden Gegenstand, d.h. eine gleichmässige Beschichtung ermöglicht. Der Wirkungsgrad verbessert sich mit zunehmendem Radialabstand der Aufladeelektroden von der Sprühkopfachse, wobei zugleich der Betriebsstrom reduziert wird. Andererseits kann ein zu großer Radialabstand eine Verschmutzung der Elektroden oder des Sprühkopfes zur Folge haben.

An einem in der Zeichnung im wesentlichen maßstabsgetreu dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung im folgenden näher erläutert.

Die dargestellte Vorrichtung enthält eine Sprühvorrichtung in Form eines Rotationszerstäubers 1 des bekannten Glocken-

typs, dessen den Sprühkopf bildender Glockenteller 2 vorzugsweise von einer Luftturbine mit hoher Drehzahl (z.B. 30000 U/min) angetrieben werden kann. Aus konstruktiven und fertigungstechnischen Gründen besteht die mit 3 bezeichnete Antriebs- und Lagerungseinheit des Rotationszerstäubers 1 im wesentlichen aus Metall.

Längs der Achse der Sprühvorrichtung verläuft eine das Lack- oder sonstige Beschichtungsmaterial von einem (nicht dargestellten) Vorratssystem dem Glockenteller 2 zuführende Leitung 4. Mit dieser beispielsweise durch ein geerdetes Metallrohr gebildeten Leitung 4 liegt das gesamte leitende Beschichtungsmaterial wie Wasserlack od. dgl. bis zur metallischen Farbdüse 5 und bis zur Absprühkante 6 des Glockentellers 2 auf Erdpotential. Mit der Leitung 4 ist die metallische Einheit 3 elektrisch verbunden.

Ebenfalls auf Erdpotential liegt der zu beschichtende Gegenstand (nicht dargestellt) wie beispielsweise ein Teil einer Fahrzeugkarosserie, der in einem axialen Abstand vor dem Glockenteller angeordnet wird.

Die Sprüheinrichtung ist von einem ihre metallische Antriebs- und Lagerungseinheit 3 umschließenden gesonderten Außengehäuse 7 gehalten, das aus isolierendem Kunststoff besteht und aus Montagegründen mehrteilig sein kann. Das Gehäuse 7 soll die Einheit 3 gegen das außerhalb herrschende, nachfolgend erläuterte elektrische Feld hermetisch dicht abschirmen. Aus diesem Grund, also zur Verbesserung der Hochspannungsisolierung, sind zwischen den aneinander angrenzenden Teilen 8 bzw. 9 des Gehäuses mit Isoliermasse gefüllte Nuten 10 vorgesehen.

Vorzugsweise besteht auch der Glockenteller 2 aus Kunst-

stoff wie z.B. Acrylglas. Man kann im Rahmen der Erfindung auch einen üblichen Metallglockenteller verwenden, wenn man bei etwas geringerem Auftragungswirkungsgrad vor allem einen niedrigen Betriebsstrom wünscht.

Da die Sprüheinrichtung und der zu beschichtende Gegenstand auf Erdpotential liegen, muß das zum Aufladen des Beschichtungsmaterials erforderliche elektrische Feld durch an Hochspannung liegende äußere Aufladeelektroden 20 erzeugt werden. Darstellungsgemäß sind diese Außenelektroden jeweils am axial vorspringenden äußeren Schenkel 22 eines aus Kunststoff bestehenden, winkelförmigen Elektrodenhalters 21 montiert, dessen anderer Schenkel 23 wenigstens annähernd radial, vorzugsweise senkrecht vom Außengehäuse 7 absteht und mit diesem fest verbunden ist. Wie noch erläutert wird, sind drei Elektrodenhalter 21 vorgesehen, die mit gleichmäßigem gegenseitigen Abstand um die Sprüheinrichtung verteilt sind. Die Elektroden 20 selbst sind axial liegende Metallnadeln, zweckmässig aus gehärtetem Stahl mit beispielsweise 1,2 mm Durchmesser, die so in einem in das vordere Ende des Schenkels 22 eingesetzten gesonderten Halteteil 24 sitzen, daß ihre Spitze wenigstens annähernd bündig mit dem axial vorderen Ende des Halteteils 24 abschließt. Dadurch ist die Gefahr einer Verschmutzung der Elektrode 20 auf ein Minimum herabgesetzt. Bei dem dargestellten Beispiel liegt nur die äußerste Nadelspitze innerhalb einer kleinen Einsenkung im Halteteil 24 frei.

Statt der dargestellten Anordnung könnten die Aufladeelektroden 20 auch auf andere Weise in der erforderlichen Lage bezüglich des Glockentellers 2 gehalten werden.

Es müssen mindestens zwei und höchstens vier Elektroden 20 vorhanden sein. Während bei nur einer Elektrode das Feld

und damit die Beschichtung stark asymmetrisch wären, ferner in erheblichem Maße die Sprühglocke verschmutzt würde und außerdem nur ein geringer Auftragungswirkungsgrad erreicht werden könnte und diese Nachteile in allerdings wesentlich abgeschwächter Form auch bei zwei Elektroden noch beobachtet werden könnten, stellen drei Elektroden bei dem beschriebenen Beispiel ein Optimum dar. Weitere Elektroden würden nur den Betriebsstrom erhöhen. Auch würde man z.B. bei Verwendung eines geschlossenen Metallringes als Außenelektrode anstelle der erfindungsgemäss verwendeten Einzelelektroden nur einen sehr geringen Auftragungswirkungsgrad und zugleich eine erhebliche Verschmutzung sowohl des Metallringes als auch der Sprühglocke feststellen.

Wie schon erwähnt wurde, ist weiterhin ein optimaler radialer Abstand der Aufladeelektroden 20 von dem Glockenteller 2, d.h. von der Absprühkante 6 wichtig. Er soll wesentlich größer sein als der Durchmesser der Absprühkante. Bei dem dargestellten Beispiel hat sich das Zwei- bis Vierfache des Kantendurchmessers als zweckmässig, das ungefähr Dreifache als optimal erwiesen. Bei Verwendung einer üblichen Sprühglocke (Ausflußrate in der Größenordnung von $120 \text{ cm}^3/\text{min}$), deren Absprühkante einen Durchmesser von 66 mm hat, kann der radiale Abstand der Elektrode von der Glockenachse z.B. etwa 225 mm betragen (d.h. 192 mm von der Kante 6). Bei zu geringem Abstand wird das Feld in der Nähe des zu beschichtenden Gegenstandes in unerwünschter Weise schwächer.

Für eine günstige Feldverteilung ist es ferner zweckmässig, die Spitzen der Aufladeelektroden 20 nicht vor der Absprühkantenebene (d.h. in Richtung zum zu beschichtenden Gegenstand) anzuordnen, sondern allenfalls in dieser Ebene und vorzugsweise hinter die Absprühkantenebene zurückgesetzt.



Bei dem oben erwähnten Beispiel kann die Zurücksetzung ungefähr 10-20 mm betragen oder bis ungefähr 1/10 des radialen Abstands der Elektroden 20 von der Absprühkante 6. Mit zunehmender Zurücksetzung wird der Betriebsstrom etwas kleiner, zugleich aber in stärkerem Maße der Auftragungswirkungsgrad reduziert.

Jede Aufladeelektrode 20 ist in Reihe mit einem hochohmigen Dämpfungswiderstand 25 (z.B. in der Größenordnung von 50 MOhm) an ein Hochspannungskabel 26 angeschlossen, das ohne Unterbrechung oder Kupplungsstelle durch den Elektrodenhalter 21 hindurch darstellungsgemäß zur Außenseite des Gehäuses 7 geführt ist. Von dort führt es ggf. über einen die jeweils anderen Elektroden 20 speisenden Verteiler zu der Hochspannungsquelle (nicht dargestellt). Das Potential der Hochspannungsquelle kann wie üblich negativ oder auch positiv sein und einen üblichen Wert haben, beispielsweise 75 kV. Der Dämpfungswiderstand 25 verhindert schnelle Stromänderungen und vermindert den Betriebsstrom (um ca. 10%) ohne spürbare Herabsetzung des Aufladewirkungsgrades.

Zur Vermeidung einer Verschmutzung ist eine gesonderte Lenkeinrichtung erforderlich, die dem abgesprühten Beschichtungsmaterial eine zusätzliche axiale Bewegungskomponente in Richtung zum zu beschichtenden Gegenstand erteilt. Diese Lenkeinrichtung besteht beim dargestellten Beispiel aus Lenkluftkanälen 27, die radial außerhalb des Glockentellers 2 an einer dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandten Fläche des Außengehäuses 7 münden.

Bei einem praktischen Versuch mit der in der beschriebenen Weise optimierten Vorrichtung zum Beschichten eines 300mm vor der Absprühkante stehenden geerdeten Metallrohres mit Wasserlack (unter Lenkluft von 120 kPa = 1,2 bar) wurde



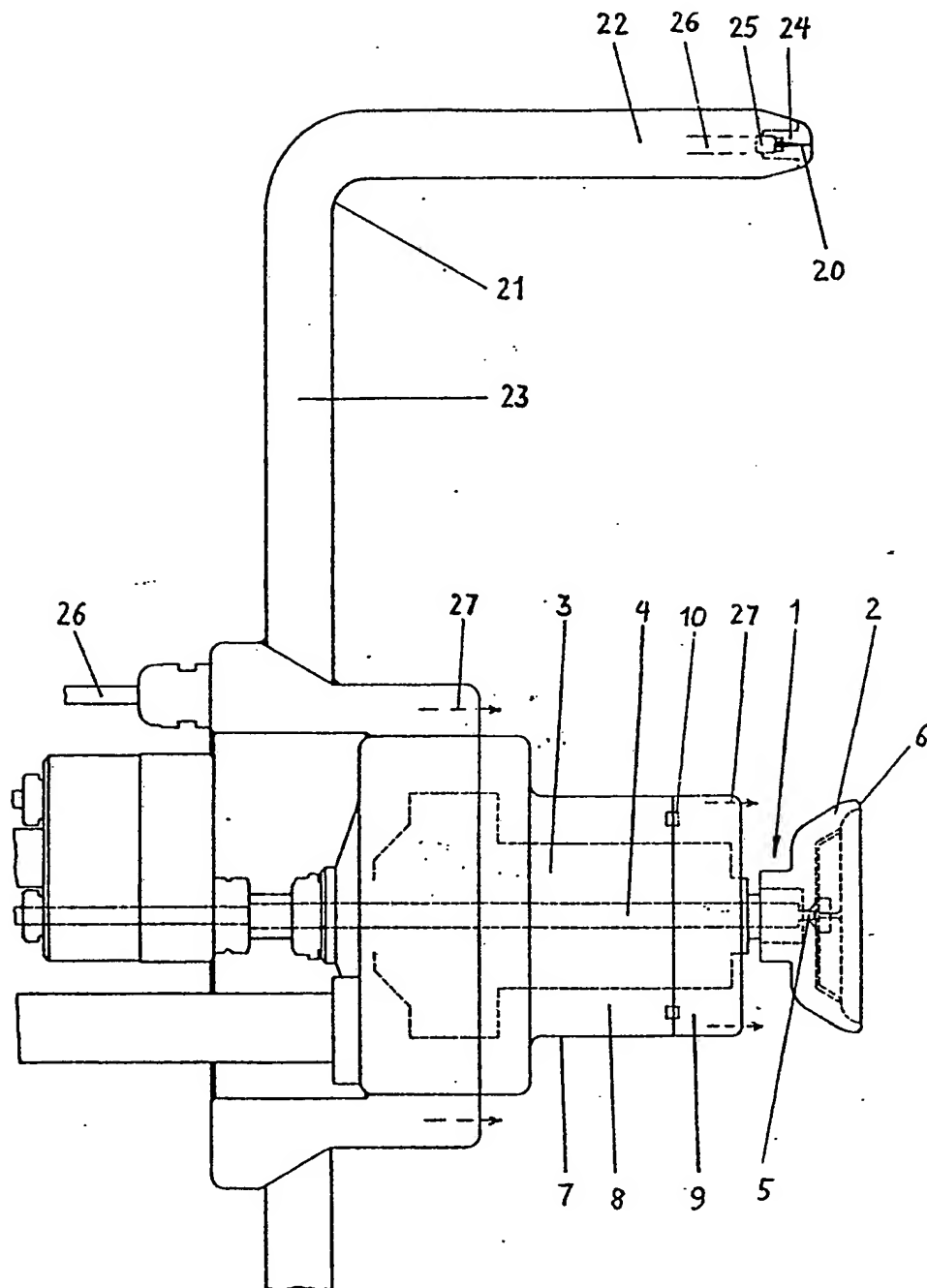
derselbe Auftragungswirkungsgrad erzielt wie mit einem konventionellen Glockenzerstäuber mit unter Hochspannung stehender Glocke und Farbzuführung und entsprechender Isolierung. Dem Vorteil des Wegfalls dieser Isolierung stand lediglich ein etwas höherer Betriebsstrom gegenüber. Weder die Elektroden noch der Glockenteller wurden durch den Lack nennenswert verschmutzt, und wegen ihrer darstellungsgemäß zurückgesetzten Lage im Bereich geringer Feldstärke gilt dies auch für die Elektrodenhalter.

Bei einem abgewandelten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung war der Schenkel 23 des Elektrodenhalters 21 um einige Grad gegen die Senkrechte nach vorne geneigt. Hier war jedoch die Feldstärke an der Absprühkante etwas geringer, während das Feld im Bereich zwischen Elektrodenhalter und Glockenteller größer war als bei senkrechter Anordnung des Schenkels 23, so daß in diesen Bereich gelangende Lackteilchen entsprechend stärker zum Elektrodenhalter gelenkt wurden.



Nummer: 34 29 075
 Int. Cl. 4: B 05 B 5/04
 Anmeldetag: 7. August 1984
 Offenlegungstag: 20. Februar 1986

13.



EPG 007

